

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-071634

(43)Date of publication of application : 23.03.1993

(51)Int.Cl.

```

F16H 61/10
// F16H 59:24
F16H 59:44
F16H 59:54

```

(21)Application number : 03-263018

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 14.09.1991

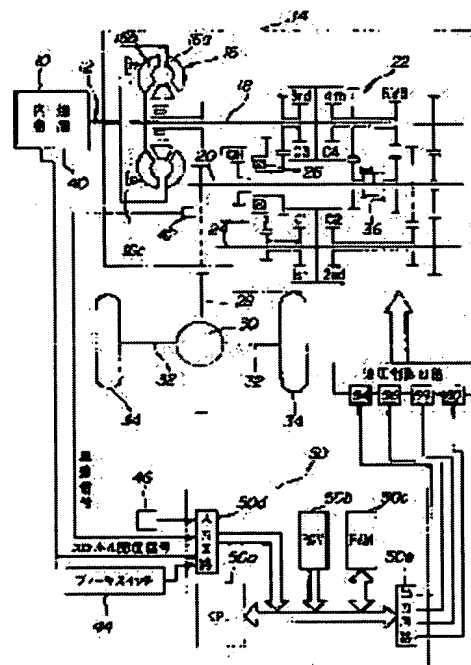
(72)Inventor : FURUKAWA HIDEO  
MARUYAMA TAKAFUMI  
FUKUSHI HIDEO  
ISHIKAWA HIROSHI

**(54) CONTROLLER OF AUTOMATIC TRANSMISSION FOR VEHICLE**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform stable sloping road control through before and behind the changeover of a range position by holding the judged result of whether or not running on a sloping road in the range position before the changeover extending over the specified time, when so judged that the range position is in the changeover.

**CONSTITUTION:** A range selector switch 46, detecting a range position selected by a driver is installed in and around a range selector installed on a car driver's seat floor surface. Output of a throttle opening sensor 40 or the like is transmitted to an engine control unit 50. A control processing unit 50a selects a gearshift map conformed to a running road, determining a shift position (gear step), and it excites both solenoid valves 54, 56 of a hydraulic control circuit through an output circuit 50e and vice versa, through which a shift valve is selected, releasing or connecting a hydraulic clutch of the specified gear. Since a judgment of whether running on a sloping road or not is made so as to be suspended in selecting the range position, there is no fear of committing an error in control.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.12.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**2956803**

[Date of registration]

**23.07.1999**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2956803号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月4日

(24) 登録日 平成11年(1999)7月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/10

F 1 6 H 61/10

// F 1 6 H 59: 24

59: 44

59: 54

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平3-263018

(22) 出願日 平成3年(1991)9月14日

(65) 公開番号 特開平5-71634

(43) 公開日 平成5年(1993)3月23日

審査請求日 平成6年(1994)12月21日

(73) 特許権者 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 古川 英夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式

会社本田技術研究所内

(72) 発明者 丸山 孝文

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式

会社本田技術研究所内

(72) 発明者 福士 秀雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式

会社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 吉田 豊 (外1名)

審査官 岩谷 一臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の制御装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a. 少なくとも車速、機関負荷を含む車両の運転状態を検出する運転状態検出手段、

b. 前記検出された車速と機関負荷に基づいて前記車両が出力すると予想される予想加速度を算出する予想加速度算出手段、

c. 前記検出された車速と機関負荷に基づいて前記車両が出力する実加速度を算出する実加速度算出手段、

d. 前記算出された予想加速度と実加速度の差を算出し、前記差から前記車両が登降坂路を走行しているか、あるいは平坦路を走行しているかを判定し、前記判定結果に基づいて予め設定された複数種の変速特性のうち、登降坂路走行あるいは平坦路走行に相応する変速特性を選択する変速特性選択手段、

e. 前記選択された変速特性に従って変速比を決定する

2

変速比決定手段、および

f. 前記決定された変速比に応じて運転者により選択された複数のレンジ位置のいずれかに基づいて変速機構を駆動する変速手段、

を備えた車両用自動変速機の制御装置において、前記変速特性選択手段は、

g. 前記複数のレンジ位置間で切り換え中か否かを判断するレンジ切り換え判断手段、

h. 前記複数のレンジ位置間で切り換え中と判断されるとき、レンジ切り換え経過時間を計測するレンジ切り換え経過時間計測手段、

および

i. 前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値未満か否かを判断する経過時間判断手段、

を備えると共に、前記計測されたレンジ切り換え経過時

間が所定値未満と判断されるとき、切り換え前の判定結果を保持すると共に、前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値以上と判断されるとき、前記平坦路に相応した変速特性を選択することを特徴とする車両用自動変速機の制御装置。

【請求項2】 前記変速特性選択手段は、前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値未満と判断されるとき、切り換え前に算出された前記差に基づいて前記変速特性を選択することを特徴とする請求項1記載の車両用自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は車両用自動変速機の制御装置に関し、より具体的には登降坂路を走行するときの変速制御特性を向上させる様にしたものである。

【0002】

【従来の技術】車両用の自動変速機の制御装置は一般に、ギヤシフトスケジューリングマップを予め用意しておき、走行時にスロットル開度などの機関負荷を示す運転パラメータと車速を示す運転パラメータから検索して変速比を決定している。しかしながら、そのギヤシフトマップは一般的な走行状態を基に作成したものであるため、登降坂路等を走行するときは、必ずしも良好な変速特性を与えるものでなかった。そのため特公昭59 8698号公報に示される様に、平坦路走行用、登坂路走行用など走行路の状態に応じてギヤシフトマップを別々に備えておき、スロットル開度と車速などの運転パラメータから平坦路での車両の走行抵抗を示す指標、具体的には走行加速度の予想値を求め、車速から算出した実際の車両の加速度とを比較し、比較結果に応じてギヤシフトマップを選択する様にした技術が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種の制御においては機関負荷などの運転パラメータから車両の走行加速度、より一般的に言えば走行抵抗を示す指標を正確に求める必要がある。ところで、自動変速機を備えた車両では前進方向に走行するとき、D、D3、2などの複数のレンジ位置のいずれかが選択され、通例レンジ位置の切り換えがあるときはその間制御が切り換えられ、走行加速度が不定となる。従って、レンジ位置の切り換え中は走行抵抗を示す指標を正確に求めることができない。更に、レンジ位置検出に異常があるときは同様の問題が生じるため、併せてレンジ位置検出の異常も判断してレンジ切り換えの前後を一層適切に制御することが望ましい。

【0004】従って、本発明の目的は上記した欠点を解消し、レンジ位置の切り換えの前後を通じて安定した登降坂制御を実現できると共に、レンジ位置検出の異常も判断してレンジ切り換えの前後を一層適切に制御するようにした車両用自動変速機の制御装置を提供することに

ある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するために本発明は請求項1項乃至2項に示すように構成した。後述する実施例と関連して説明すると、請求項1項にあっては、少なくとも車速、機関負荷を含む車両の運転状態を検出する運転状態検出手段（車速センサ42、スロットル開度センサ40、S10）、前記検出された車速と機関負荷に基づいて前記車両が出力すると予想される予想加速度G G Hを算出する予想加速度算出手段（S12、S200からS218）、前記検出された車速と機関負荷に基づいて前記車両が出力する実加速度H D E L Vを算出する実加速度算出手段（S14、S300からS324）、前記算出された予想加速度と実加速度の差P N O（P N O A V E）、P K U（P K U A V E）を算出し、前記差から前記車両が登降坂路を走行しているか、あるいは平坦路を走行しているかを判定し、前記判定結果に基づいて予め設定された複数種の変速特性M A P S O - 4のうち、登降坂路走行あるいは平坦路走行に相応する変速特性を選択する変速特性選択手段（S16、S36、S46、S48）、前記選択された変速特性に従って変速比を決定する変速比決定手段（S50）、および前記決定された変速比に応じて運転者により選択された複数のレンジ位置D4、D3、Dのいずれかに基づいて変速機構を駆動する変速手段（S50）、を備えた車両用自動変速機の制御装置において、前記変速特性選択手段は、前記複数のレンジ位置間で切り換え中か否かを判断するレンジ切り換え判断手段（S24）、前記複数のレンジ位置間で切り換え中と判断されるとき、レンジ切り換え経過時間を計測するレンジ切り換え経過時間計測手段（S26）、および前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値Y T M P A H N 2未満か否かを判断する経過時間判断手段（S30、S40）を備えると共に、前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値未満と判断されるとき、切り換え前の判定結果を保持する（S44）と共に、前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値Y T M P A H N 2以上と判断されるとき、前記平坦路走行に相応した変速特性を選択する（S40、S42）如く構成した。請求項2項にあっては、前記変速特性選択手段は、前記計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値未満と判断されるとき、切り換え前に算出された前記差に基づいて前記変速特性を選択する（S44、S36）如く構成した。

【0006】

【作用】レンジ位置切り換え中と判断されるとき、レンジ切り換え経過時間を計測し、計測されたレンジ切り換え経過時間が所定値未満と判断されるとき、登降坂路を走行しているかなどの判定結果を保持するようにしたので、制御を誤ることがない。また切り換え前の判定結果を保持することから、切り換え終了後は迅速に本来の登

降坂制御に復帰することができる。さらに、レンジ切り換え経過時間が所定値以上と判断されるとき、平坦路走行に相応した変速特性を選択するようにしたので、レンジ位置検出の異常も判断できると共に、異常と判断されるときは平坦路走行に相応した変速特性を選択してフェールセーフ制御するようにしたので、レンジ切り換えの前後を一層適切に制御することができる。

#### 【0007】

【実施例】以下、添付図面に即して本発明の実施例を説明する。

【0008】図1は本発明にかかる車両用自動変速機の制御装置を全体的に示す概略図である。図において、符号10は内燃機関を示す。内燃機関10が発生する機関出力はシャフト12を通じて変速機14に送られ、トルクコンバータ16のポンプインペラ16a、タービンランナ16bを介してメインシャフト18に伝えられる。メインシャフト18とカウンタシャフト20との間には前進4段・後進1段からなる歯車機構22が設けられると共に、そのカウンタシャフト20に平行してセカンダリシャフト24が配置される。各ギヤ段には油圧クラッチC1～C4が配置される。尚、記号CHで示すものは、ワンウェイクラッチ26をバイパスするための油圧クラッチである。ここで変速機出力はファイナルギヤ28を通じてディファレンシャル装置30に送られ、ドライブシャフト32を通じて駆動輪34を駆動する。尚、油圧クラッチC4は前進と後進において使用され、セレクト36が図において左方に位置するときは前進4速が、右方に位置するときは図示しないアイドルギヤを介してリバースギヤRVSGが確立される。

【0009】内燃機関10の吸気路（図示せず）に配置されたスロットル弁（図示せず）の付近にはその開度を検出するスロットル開度センサ40が設けられる。また変速機14のカウンタシャフト20の付近にはシャフト20の回転速度から車速を検出する車速センサ42が設けられる。更に、ブレーキペダル（図示せず）の付近にはブレーキ操作の有無を検出するブレーキスイッチ44が設けられ、また車両運転席床面に装着されたレンジセレクト36（図示せず）の付近にはP、R、N、D4、D3、2、1の7種のレンジの中、運転者が選択したレンジ位置を検出するレンジセレクトスイッチ46が設けられる。スロットル開度センサ40などの出力は、ECU（電子制御ユニット）50に送られる。

【0010】ECU50はCPU50a、ROM50b、RAM50c、入力回路50d及び出力回路50eからなるマイクロ・コンピュータから構成され、前記したセンサ（スイッチ）出力は、入力回路50dを介してマイクロ・コンピュータ内に入力される。マイクロ・コンピュータにおいてCPU50aは後で詳細に述べる様に走行路に応じたギヤシフトマップを選択してシフト位置（ギヤ段）を決定し、出力回路50eを通じて油圧制

御回路のソレノイドバルブ54、56を励磁・非励磁することによって図示しないシフトバルブを切り替え、所定ギヤ段の油圧クラッチを解放・締結する。尚、ソレノイドバルブ58、60は、トルクコンバータ16のロックアップ機構16cのオン・オフ制御用である。

【0011】続いて、図2フロー・チャートを参照して本制御装置の動作を説明するが、その前に図3以下を用いて本制御装置の特徴を簡単に説明すると、本制御装置の場合、スロットル開度と車速とに応じて平坦路を走行するとき車両に期待される予想加速度（3速についてのみ）を予め設定しておく。他方、車速から車両が実際に発生している実加速度を求め、係数を乗じて3速相当値に補正する。次いで、それらの値を比較し、差分PNO、PKUを求めて平均化し、それから相応するギヤシフトマップを選択（切り換え）する様にした。予想加速度はECU50において前記したROM50b内に格納されたマップをスロットル開度と車速とから検索して求める。図4にそのマップの特性を示す。ここで予想加速度をスロットル開度と車速とから求めるのは、車速、ギヤ段、路面勾配などが同一な走行状態であれば、駆動力、即ち機関負荷によって得られる加速度は相違し、また走行抵抗、特に空気抵抗は車速に比例した値となるからである。またギヤシフトマップは、重登坂用、軽登坂用、平坦路用、軽降坂用、重降坂用の5種が用意される。図5に平坦路用の、図6に軽登坂路用のマップの特性（平坦路用に比して3速領域が拡大される）を示す。尚、簡略化のために省略したが、図7に示す如く、各マップにはシフトアップ方向とシフトダウン方向とでヒステリシスが設けられる。

【0012】図2フロー・チャートに戻ると、まずS10で演算に必要なパラメータを求める。パラメータとしてスロットル開度などはセンサ出力値をそのまま求め、また車速はセンサ42の出力パルス所定時間カウントして算出するが、スロットル開度についてはこのステップで併せてその変化状態を検出しておくので、図8フロー・チャートを参照して以下説明する。尚、図2フロー・チャートに示すプログラムは、20ms毎のタイマ割り込みで起動される。

【0013】図8フロー・チャートにおいては先ずS100で所定時間前に検出したスロットル開度THPTを読み出し、S102で今回検出したスロットル開度THUSとの差（絶対値）を求めて所定スロットル開度YDTH（例えば $(0.5/8) \times WOT$ 〔度〕）と比較する。S102で差が所定値を超える、即ちスロットル開度の変化量が大きいと判断されるときはS104に進んで、スロットル急変タイマ（ダウンカウンタ）TME TNに所定の値Y TME TNをセットして時間計測を開始する。尚、S102で差が所定値未満と判断されるときは、プログラムを直ちに終了する。

【0014】図2フロー・チャートに戻ると、次いでS

12に進んで前記した予想加速度（“GGH”と称する）を求める。

【0015】図9はその作業を示すサブルーチン・フロー・チャートであり、同図に従って説明すると、先ずS200においてスロットル開度（マップ検索に使用するスロットル開度を“GMAPH”と称する）と現在の車速Vとから図4にその特性を示したマップを参照して予想加速度のマップ検索値GGBASEを求める。尚、この値は先に述べた様に、車両がそのスロットル開度と車速とで平坦路を3速ギヤを使用して走行しているときに出力すると予想される走行加速度であって、単位は $[m/s^2]$ で示される。尚、図4に示す値は、理解の便宜のために例示的に記載したものである。

【0016】次いでS202に進み、ダウンカウンタGCCNT1（後述）の値が零であることを確認した後、S204でそのカウンタに所定値YGGCNTをセットしてスタートさせる。このカウンタは続いて述べる様に予想加速度の前回値と今回検索した値との変化を見て、変化が大きいときは徐々に増加（減少）させるナマシ処理間隔を決定するものである。即ち、先ずS206に進んで今回検索した値GGBASEに微小値YDGLHを加減算した値と前回値GGHとを比較し、前回値と今回値との間の変化がその所定の範囲内にあるか否かを判断する。S206で所定範囲内にあると判断されるときは変化量が小さいので、S208に進んでマップ検索値（今回値）GGBASEをそのまま今回の予想加速度GGHとする。

【0017】S206で変化が所定範囲を超えていると判断されるときはS210に進み、そこで前回の予想加速度GGHと今回のマップ検索値GGBASEとを比較し、変化が増加方向にあると判断されるときはS212に進んで前回値GGHに所定単位量YDG2を加算した値を今回の予想加速度GGHとして一旦プログラムを終了する。そして、次回以降のプログラム起動時にS202でカウンタ値が零に達したと判断されるまでS214でカウンタ値をデクリメントし、零に達したと判断されるとS204で新たにカウンタをスタートさせつつS206、S210を経てS212に至り、そこで再び所定単位量YDG2を加算して増加補正する。即ち、図10に1点鎖線で示す様に、前回値との変化が大きいときはS206で今回マップ検索値付近に到達したと判断されるまで、所定時間（GCCNT1）毎に所定量（YDG2）づつ徐々に増加する。これによって予想加速度の急変を回避することができ、瞬間的なアクセルペダルの踏み込みによる制御ハンチングを防止することができる。

【0018】この事情はS210で検索した予想加速度が前回値に対して減少したと判断されるときも同様であり、その場合はS216に進んでスロットル開度が全閉付近の開度CTH、具体的には $(0.5/8) \times WOT$ 〔度〕、以下であるか否かを判断し、その比較結果に応じてS218、220で減少単位量YDG3US、YDG

3を相違させつつ、徐々に今回のマップ検索値まで減少補正する。ここで単位量を変えたのは、スロットル開度が全閉位置付近以下にあるときの方がそれ以外の場合に比してスロットル開度変化に対してトルク変動が早く追従するためであり、よって単位量も、 $YDG3 < YDG3US$ とする。図11に減少方向の段階補正を示す。

【0019】再び図2フロー・チャートに戻ると、続いてS14に進んで実加速度HDELVを算出する。図12はその作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。先に述べた様に、予想加速度が3速ギヤで走行した場合の値であるため実加速度もそれに対応させる必要があることから、同図フロー・チャートにおいては先ずS300、S302で現在のギヤ段が2速以下か、3速か、或いは4速か判断し、その判断結果に応じてS304、S306、S308に進んで補正係数を決定する。補正係数は、図4に示した予想加速度マップと同様に、スロットル開度と車速とに応じて、比の値を予めマップにしたものが1、2速用、3速用、4速用の3種類用意されており、予想加速度の検索に使用したスロットル開度GMAPHと車速Vとから、その比の値を検索して求める（マップ検索して得た補正係数を“GGFBASE”と称する）。ここで1速と2速とを区別しないのは、本制御の目的が本来的に登降坂路における変速特性の改良にあり、具体的には登坂路または降坂路と判定するときには平坦路用のマップから登坂路用または降坂路用のマップに切り換えるものであるが、登坂路用のものはシフトダウンして駆動力を増し、降坂路用のものはシフトダウンしてエンジンブレーキ効果を得るためのものであり、1速は最低速段であってダウンシフトさせようがないため、本制御の便宜上、2速と同一のデータとした。また3速用の比のマップは、この比を用いて補正する実加速度と比較される予想加速度が3速走行時のものであるため、データ上“10”となる。

【0020】次いでS310に至り、そこで第2のダウンカウンタGCCNT2の値が零であることを確認した後、S312に進んでそのカウンタに所定値YGGCNTをセットしてスタートさせ、S314で検索した補正係数について前回値と比較して所定の範囲を超えているか否かを判断し、超えていれば補正係数について、先に予想加速度で行ったのと同様なナマシ処理を行う。即ち、先ずS314で今回値 $\pm YDF1LH$ と前回値とを比較し、その範囲内であればS316に進んでマップ検索補正係数GGFBASEをそのまま補正係数GGFとし、S318に進んで検出した車速値の1階差分 $\Delta V$ 、即ち所定時間毎の車速変化に乗じて実加速度HDELVを算出する。S314で範囲を超えると判断されるときはS320に進み、前回値GGFと今回値GGFBASEとを比較し、増加方向にあると判断されるときはS322に進んで前回値GGFに増加単位量YDF2を加算した値を今回の補正係数とし、減少方向にあると判断されるときはS324に進んで減少単位量YDF3

を減算した値を今回の補正係数とする。そして次回以降のプログラム起動時にS326でデクリメントするカウンタ値がS310で零に達したと判断される度にこの増加（減少）補正を繰り返し、S314で前回値付近に達したと判断されるまで行う。この様に構成したのは、図9フロー・チャートの予想加速度の説明で述べたと同じ様に、制御値の急変を防止するためである。尚、ここで実加速度を車速差分値から算出したが、微分値を求めても良く、いずれにしてもこれらは予想加速度と等価な単位  $[m/s^2]$  で示される。

【0021】次いで図2フロー・チャートに戻ってS16に進み、予想加速度GGHと実加速度HDELVとの差分、PNO、PKUを算出する。図13はその算出作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。ここでPKUは実加速度HDELVから予想加速度GGHを減算した降坂方向の差分を、PNOは逆に予想加速度GGHから実加速度HDELVを減算したもので登坂方向の差分を、意味する。

【0022】図13フロー・チャートにおいて先ずS400で今述べた算出式から降坂方向の差分PKUを計算する。尚、差分の減算順序を替えるのは、降坂では（平坦路での）予想加速度より実加速度が大きくなり、登坂ではその逆になるためである。またここで登坂時と降坂時の差分を算出するのは車両が実際に登坂ないしは降坂しているか否かとは関係がなく、単に実加速度から予想加速度を減算したものを降坂方向の差分とし、逆を登坂方向の差分とするだけである。即ち、後で述べる様にこの値の平均値からマップを選択することになるので、車両が実際に例えば降坂していれば降坂方向の差分PKUのみが正値となって生ずる筈であり、登坂方向の値は零以下となる筈であるから、正値のみ使用してマップを選択することによって、結果的に傾斜センサなどを設けることなく、勾配変化に即応して変速比を最適に決定することができる。

【0023】次いでS402に進んでスロットル開度が全閉付近開度CTH 以下にあるか否か判断し、全閉付近以下と判断されるときはS404に進んでタイマ（ダウンカウンタ）TMPAVBの値が零に達したか否か判断する。このタイマは図2に関して後述するが、ブレーキ操作が行われた時点でセットされ、ブレーキが解除された時点でスタートする。従って、このステップでの判断は、ブレーキ操作が行われているか、より正確には一旦ブレーキが踏まれた後、ブレーキが戻されてから所定時間が経過したか否かで判断する。即ち、ブレーキが一旦踏まれた後はブレーキが戻されても制動系の応答遅れから直ちに制動力は零にならないため所定時間（タイマ値）はブレーキ操作中と判断する様にした。S404でブレーキタイマ値が零ではない（ブレーキ操作中）と判断されるときはS406に進んで所定量YDAD05を加算して差分PKUを増加補正する。これは制動力による実加速度の減少分

を補償するためである。次いで、S408に進んで、予想加速度GGHから実加速度HDELVを減算して登坂方向の差分PNOを算出する。

【0024】図2フロー・チャートに戻ると、次いでS18に進んでブレーキスイッチがオンしているか否か判断し、オンと判断されるときはS20に進んで前記したブレーキタイマTMPAVBに所定値YTMPAVB をセットしてスタートさせる（前記した様にこのタイマ値は、一旦ブレーキ・オンが検出されると、このステップをループする度にタイマ値がリセットされ続け、ブレーキペダルが解放されてブレーキ・オン判断が否定されて始めてリセットされることなくダウンカウントを継続するので、このタイマ値は結局ブレーキ・オフからの時間経過を示すことになる）。次いで、S22に進んでレンジセレクトスイッチ信号から”D4, D3, 2”レンジが選択されているか否か判断し、肯定されるときはS24に進み、その3つのレンジの中でレンジ切り換え中か否か判断し、否定されるときはS26に進んでタイマTMPAHN2 をスタートする（S24で肯定されるときはS26をジャンプするため、S20で述べたと同様にこのタイマ値はレンジ切り換えの経過時間を示す）。次いで、S28に進んでブレーキ信号が正常か否かをBROK2 フラグのビットから確認する。このブレーキ信号が正常か否かのチェックは図示しない別ルーチンで行われ、そこで例えばイグニションスイッチがオンされた後、ブレーキオン信号とブレーキオフ信号がそれぞれ所定時間継続するとき、ブレーキ信号正常と、然らざる場合はブレーキ信号異常と判断し、その結果をこのフラグに示す。

【0025】S28でブレーキ信号正常と判断されるときはS30で再度レンジ切り替え中か否か判断し、レンジ切り替え中ではないと判断されるときはS32に進んでタイマTMPAHNが零に達したか否か判断する。これは図示しない別のサブルーチンで前述したソレノイドバルブ54, 56の励磁パターンが切り替えられた時点でスタートし、変速中か否かを示すものである。従って、このタイマ値が零に達しているときは変速中ではないことを意味するのでS34に進み、そこで現在のギヤ段が1速であるか否か判断し、否定されるときはS36に進んで先に求めた登降坂方向の差分PNO、PKUの平均値PNOAVE、PKUAVE、より具体的には重みづけ平均値、を算出する。図14はその作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【0026】同図に従って説明すると、S500で今回算出した登坂方向差分PNOとそれまでの累積平均値（重み係数）PNOAVE とを比較して前回までの値に対して増加方向にあるか減少方向にあるか判断する。減少方向にあると判断されるときはS502に進んでナマシ係数KPNOをYKPNODN とした後、S504に進んで図示した式から重みづけ平均値を求める。また増加方向にあると判断されるときはS506に進んで図8に示したスロットル

急変タイマTMETN の値が零であるか否か、即ちスロットル開度が急変していないか否か判断し、急変していないと判断されるときはS508に進んでナマシ係数をYKPN OUP とし、次いでS510でブレーキ操作がなされていないことを確認した後、S504に進んで重みづけ平均値を算出する。尚、S506でスロットル開度急変と判断されるときはS504をジャンプする。従って、この場合は前回算出した平均値PNOAVE<sub>n-1</sub>でマップが決定

(ホールド) されることになる。これによってスロットル開度急変時に制御値(マップ選択)が誤るのを防止することができる。尚、S510でブレーキONと判断されるときも同様であり、運転者がブレーキペダルを踏み力に比例して生ずる制動力の分だけ機関出力トルクが見掛け上減少し、マップ検索スロットル開度に相応する機関出力が生じていないので、S504をジャンプして前回算出した平均値を使用する。次いでS512で算出値を上限値YPNOCUT と比較し、それを超えているときはS514で上限値に書き換える。即ち、図15に示す様に、車両が登坂を終えて平坦路に戻ったときは迅速にマップを平坦路用に修正する必要があるため、ここで上限値を

【0027】次いで降坂方向差分値の平均値を算出する。即ち、S516で今回算出値PKUを前回までの平均値PKUAVE と比較し、そこで増加方向にあると判断されるときは下り坂をなお降坂中であることを意味するので、S518で車速Vを所定車速YVOAD1と比較し、次いでS520、S522でスロットル開度が急変していないことを確認した後、比較結果に応じてS524、S526に進んでナマシ係数(重み係数)KPKUを選択し、S528に進んで今回の重みづけ平均値PKUAVE を算出する。ここで車速に応じて係数を替えるのは、降坂中にあるときは走行抵抗の値がそれほど大きくならないので、車速から早めにシフトダウンする機会をつくるためである。従って係数の値は、YKPKUUPH>YKPKUUPLに設定して高車速にあるほど係数値を大きくし、よって平均値に今回値を大きく反映させる。尚、PNOで述べたのと同様の理由からS520、S522でスロットル急変時と判断されるときは、S528をジャンプして前回までの平均値を使用する。

【0028】S516で今回値が前回までの累積平均値に対して減少方向にあると判断されるときは降坂を終えつつあると判断されるので、S530でスロットルが全閉付近開度以下であることを確認してS532に進み、ブレーキ操作中ではないことを確認してS534に進み、そこで同様に車速に応じていずれかのナマシ係数を選択して平均値を求める(S536、S538、S528)。ここでも係数は増加方向と同じ理由から高車速側を大きく設定する。次いでS540以降で算出値が上限値を超えているか否か判断し、超えているときはS542で上限値に制限する。これは図15に示す如く、登坂

時と同様に平坦路に復帰したときの検出遅れを補正するためである。尚、S532でブレーキ操作中と判断されるときはS510で述べたと同様に正確な値を求め難いので、直ちにS540、S542に至り平均値は前回までの値を使用する。

【0029】図2に戻ると、S18からS34までの条件が満足されたときはS36に進んで今述べた様に差分平均値を算出する訳であるが、ここで図2においてその条件を満足しない場合について説明する。先ず、S22で否定、即ち、P、R、N、1レンジにあると判断されるときは登降坂制御を行う必要がないので、S38に進み、レンジ切り換え経過時間を判断するためのS26でスタートしたタイマが不要となってリセットされると共に、S42に進んで差分平均値を"0"とする。この結果、後で述べる様に平坦路用のマップが選択される。これはS28でブレーキ信号が異常と判断されるときも同様である。またS30でレンジ切り換え中と判断されてS40でタイマ値が零に達したと判断された場合は、レンジ切り換えに長時間を要して正常な状態とは考えられず、断線などの異常が生じたと解されるので、同様にS42にジャンプする。尚、S40でタイマ値が零に到達したと判断されるまでの間は本制御の継続性を持たせるため、S44に進んで先に図14フロー・チャートのS506などで述べたと同様に、差分平均値は前回値を使用する。この結果、切り換えられたレンジ位置でシフト位置に上限があるときも、差分平均値の算出を中止していることから、支障ない。これはS32で変速中と判断されるときも同様であって、変速中であれば当然変速段を確定できず、加速度も安定しないため、やはりS44に進んで前回平均値を使用する。またS34で現在1速にあると判断されるときも、それ以下のダウンシフトがあり得ないことから、演算を簡略にする意味で同様とする。

【0030】図2フロー・チャートにおいては次いでS46に進んで登降坂MAPS1,2 の判別作業を行う。ここで"MAPS1,2 の判別作業"について説明すると、勾配に応じて用意された5種類のシフトマップに0, 1, 2, 3, 4の5つの数を付与し、今求めた差分平均値から取り得る最大値と最小値とをそれぞれMAPS1,2 の値とする作業である。その作業を示す図16サブルーチン・フロー・チャートを参照して説明すると、図16においてS600~S606で登坂方向の平均値PNOAVE をマップ基準値PNO<sub>mn</sub>とそれぞれ比較し、次いでS608~S614で降坂方向について降坂方向の平均値PKUAVE をマップ基準値PKU<sub>mn</sub>とそれぞれ比較する。その結果、S616~S632のいずれかが選択されて取り得る最小値("MAPS1")と取り得る最大値("MAPS2")が決定される。図17に差分平均値に対応して設定されたマップ基準値を示す。

【0031】即ち、本制御においては先に述べた様に、

5種のマップを用意し、それらに以下の如く番号を付して特定する。

- 0：重登坂用マップ
- 1：軽登坂用マップ
- 2：平坦路用マップ
- 3：軽降坂用マップ
- 4：重降坂用マップ

ここで図17に示す様に各マップの間にはヒステリシスエリアが設けられているため、差分平均値がそこに位置するときは隣接するマップのいずれをも取り得ることとなる。そこで本作業ではとりあえず取り得る最大値と最小値（マップ番号に関して）を決定する。図16フロー・チャートの選択結果を整理すると、図18に示す様になる。尚、図17から、先に図2フロー・チャートのS42で差分平均値を零にすることによって平坦路用マップが選択されることが理解されよう。

【0032】従って、図2フロー・チャートに戻り、次のS48において決定された2種のマップの中から1つのマップを最終決定する。

【0033】図19サブルーチン・フロー・チャートを参照して説明すると、先ずS700で現在選択されているマップ（“MAPS”と称する）とMAPS2（最大マップ）を比較する。即ち、論理的には最大マップ $\geq$ 選択マップ $\geq$ 最小マップとなる様に選択すべきマップを決定すれば良いので、先ず現在のマップが最大マップを超えているか否かを判断し、超えているときは最大マップ値以下となる様に選択マップを変更する。

【0034】従って、S700で現在のマップが最大マップを超えていると判断されるときは、現在のマップ番号を最小値0と仮定すればマップ番号“1, 2, 3, 4”のいずれかになる（“0”を超えることからマップ番号0はありえない）ので、S702で現在のマップが番号2（平坦路用マップ）か否かを判断する。それを超えていると判断されるときはマップ番号は“3, 4”ということになり、降坂路用マップということになるので、S704で現在のマップ番号から“1”を減算したマップに決定する。例えば現在重降坂路用マップが使用されているときは軽降坂用マップに切り換える。S702で現在のマップが平坦路用マップ以下のマップと判断されるときは“2, 1”のいずれかとなり、平坦路用から軽登坂用または軽登坂用から重登坂用への切り換えとなる。尚、先に図5、図6に示した如く、本制御で使用するマップは3速領域が平坦路用に比して軽登坂路用は、また軽登坂路用に比して重登坂路用はそれぞれ拡大する様に設定される。これは降坂側も同様であって平坦路から軽降坂、重降坂となるに従って3速領域が拡大する。これは登坂にあつては駆動力を増す、降坂にあつてはエンジンブレーキを活用するために設定したものであるが、その結果、現在4速にあるときにはマップを切り換えると直ちに3速へシフトダウンされる恐れがあり、こ

れは運転者が予期しないシフトダウンであつて好ましくない。それを回避するため、S706で現在のギヤ段が3速か否かを判断し、3速以下と判断される場合のみマップを平坦路用から軽登坂用へ、ないしは軽登坂用から重登坂路用へと切り換える様にした。従って、4速にあるときはマップ切り換えは中止される。

【0035】S700で現在のマップが最大マップ以下と判断されるときは上限側の条件は満足されているので、続いて下限側について判定する。即ち、S708で現在のマップ（番号）がMAPS1（最小マップ（番号））以上か否かを判断し、最小マップ以上と判断されるときは前記した論理式を満足しているので、マップを切り換えない。

【0036】S708で現在のマップ（番号）が最小マップ未満と判断されるときは最小マップ以上の値に修正する必要がある。そこで続いてS710で現在のマップと平坦路用マップとを比較する。現在のマップが平坦路用より小さいと判断される場合、取るべきマップは“1, 2”のいずれかということになるので、S712に進んで現在のマップに1を加算して増加補正する。従って現在軽登坂用マップを使用していれば平坦路用マップに、現在重登坂用マップを使用していれば軽登坂用マップに切り換えることになる。S710で現在のマップが平坦路用マップ以上と判断されたときは現マップ番号は“2”か“3”となる（S708で最小マップより小さいと判断されているので、最小マップを最大値4と仮定しても“4”はあり得ない）。そして“2”か“3”からの加算の場合には3速領域の拡大の問題があるので、S714に進んで現在3速以下にあるか否かを判断し、現在3速以下であれば予期しないシフトダウンが生じないので、S712に進んで直ちにマップ切り換えを行うと共に、4速と判断されるときはS716で現在のマップ（番号）と平坦路用マップ（番号）とを比較する。S716で現在のマップ（番号）が平坦路用マップであると判断されるときはS718に進んで車速を所定値YKUV1と比較すると共に、現在のマップ（番号）が平坦路用マップではない、即ち軽降坂用マップであると判断されるときはS720に進んで車速を別の所定値YKUV3と比較し、それらのステップで車速が所定値以上と判断されるときはS712にジャンプしてマップ切り換えを行う。これについて図20を参照して説明すると、先に述べた様に登降坂用マップでは平坦路用マップに比して3速領域が拡大しているが、具体的には平坦路用から軽降坂用への3速から4速への境界車速線は図20に車速YKUV1で示す様に設定される。従って、この境界車速以上にあるときはダウンシフトの恐れがないため、S712に進んでマップ切り換えを行う。他方、境界車速未満と判断されるときはダウンシフトの恐れがあるため、以下のステップでダウンシフトが発生するか否かを判断する。図20は平坦路用マップ（番号2）から軽降坂用



マップ（番号3）への切り換えを示すものであるが、軽降坂用マップ（番号3）から重降坂用マップ（番号4）へ切り換えるときも同様である。

【0037】また、S718、S720で現在の車速が境界車速未満と判断されるときはS722に進んでスロットル開度が全閉付近以下か否か判断する。否定されるときはアクセルペダルが踏まれていることを意味し、しかも4速でアクセルペダルを踏んでいることを意味するので、ダウンシフトさせるとショックが生じることがあり、しかも特殊な運転状態にあると思われ、いずれにしても運転者からダウンシフトしてエンジンプレーキを利用する減速意図は窺えないので、S712をジャンプしてマップ切り換えを行わない。

【0038】S722でスロットル開度が全閉付近以下と判断されるときはアクセルペダルが踏まれていず、運転者の減速意図が窺えるので、続いてS724に進んで再び現在のマップが平坦路用のものか否か確認し、平坦路用マップであればS712にジャンプしてマップ切り換えを行うと共に、否定されるときは現マップが軽降坂路用マップと言うことになるので、S726に進んでブレーキ操作が行われているか否か判断して運転者が真に減速意図を有しているか否か判断する。ブレーキ操作が行われていないときは運転者が減速意図を有していないと思われるので、S712はジャンプしてマップ切り換えを行わない。ブレーキ操作中と判断されるときはS728～S730に進んで現在の車速Vを所定値YVOAD1,2と比較し、それによってS732、S734、S736において減速度データ（後述）を選択し、S738で選択した減速度データと実際の減速度DTV、ブレーキ操作時の単位時間当たりの車速の減少量、とを比較し、実際の減速度DTVが大きい場合、急減速であると判断し、S712に進んでマップ切り換えを行う。これはブレーキ操作が行われていて運転者が減速を意図している場合であってもシフトダウン時の減速度は高車速ほど大きいので、（シフトダウンによる）急激なエンジンプレーキを防止するため、高車速ほどブレーキによる減速度が大きくなると、マップの切り換えを行わない様にした。従って、比較結果から急減速が意図されていると判断されるときのみマップ切り換えを行ってダウンシフトする様にした。図21にその減速度データの関係を示す。

【0039】続いて、S740に進んで決定されたマップ（番号）が“4”（重降坂用）か否か判断し、肯定されるときはS742に進んでスロットル開度が所定値、具体的には $(2/8) \times WOT$ 〔度〕以上か否か判断し、肯定されるときはS744に進んでマップ（番号）を強制的に3（軽降坂用）に書き換える様にした。これは重降坂と判断される状態であっても運転者は加速を望んでおり、エンジンプレーキを望んでいないと思われるため、その意図に沿う様にしたものである。

【0040】再び図2フロー・チャートに戻ると、最後にS50に進んで決定（切り替えられた或いはホールドされた）マップに基づいて車速とスロットル開度とからシフト位置（ギヤ段）決定する。尚、この作業は公知であって本発明の要旨もそこになので、これ以上の説明は省略する。

【0041】本実施例は上記の如く、スロットル開度から車両の走行抵抗を示す予想加速度を求め、実加速度と比較して路面勾配を推定して登降坂マップに切り換える様にすると共に、その比較に用いる差分平均値の算出に際してレンジ位置の切り換え中と判断されるときは算出を中止して前回値を用いる様にしたので、レンジ位置を切り換える前後を通じて安定した制御を実現することができる。

【0042】尚、上記実施例においてレンジ位置切り換え中と判断されるときは差分平均値の算出を中止する様にしたが、図14フロー・チャートにステップを追加して変速中と判断されるときはナマシ係数（重み係数）を“001”などと極く微小な値に設定して差分平均値を算出して良い。その結果、今回算出値は平均値にほとんど反映されることがなく、前回値をホールドするのと同様の効果を得ることができる。

【0043】また上記の実施例においてマップを5種使用したが、軽登坂用と軽降坂用とを共通させてマップ数を低減させても良い。更には、1つのマップのみを用い、予想加速度と実加速度との差分平均値に応じてその特性を修正する様にしても良い。

【0044】また走行抵抗を示すパラメータとして加速度を用いたが、これに限られるものではなく、走行抵抗、特に勾配抵抗に相当する指標を示すものならば、どの様なものを用いても良い。また実加速度を車速から求めたが、加速度センサを用いて直接検出しても良い。

【0045】また機関負荷を示すパラメータとしてスロットル開度を用いたが、アクセルペダル踏み込み量を用いても良い。

【0046】

【発明の効果】請求項1項にあっては、レンジ位置切り換え中に誤判断することがなく、切り換えが終了したときは迅速に本来の登降坂制御に復帰することができる。さらに、レンジ位置検出の異常も判断できると共に、異常と判断されるときは平坦路走行に相応した変速特性を選択してフェールセーフ制御するようにしたので、レンジ切り換えの前後を一層適切に制御することができる。

【0047】請求項2項にあっては、請求項1項で述べたと同様に、誤判断することがなく、また切り換えが終了したときは迅速に本来の登降坂制御に復帰することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両用自動変速機の制御装置を全体的に示す説明図である。

【図2】図1中のECU（電子制御ユニット）の動作を示すメイン・フロー・チャートである。

【図3】本制御装置の特徴を機能的に示す説明ブロック図である。

【図4】図2フロー・チャートで用いる予想加速度的特性を示す説明図である。

【図5】図2フロー・チャートで用いる平坦路用マップの特性を示す説明図である。

【図6】図2フロー・チャートで用いる軽登坂用マップの特性を示す説明図である。

【図7】図2フロー・チャートで用いる平坦路用マップなどのヒステリシス特性を示す説明図である。

【図8】図2フロー・チャートの中のスロットル開度変化量検出作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図9】図2フロー・チャートの中の予想加速度算出作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図10】図9フロー・チャートの中の予想加速度の変化が増加方向に大きいときのナマリ処理を示す説明図である。

【図11】図9フロー・チャートの中の予想加速度の変化が減少方向に大きいときのナマリ処理を示す説明図である。

【図12】図2フロー・チャートの中の実加速度算出作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図13】図2フロー・チャートの中の予想加速度と実加速度との差分算出作業を示すサブルーチン・フロー・

チャートである。

【図14】図2フロー・チャートの中の差分平均値算出作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図15】図14フロー・チャートで使用する上限値の特性を示す説明図である。

【図16】図2フロー・チャートの中のマップ判別作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

【図17】図16フロー・チャートの判別作業を示す説明図である。

10 【図18】図16フロー・チャートの判別結果を示す説明図である。

【図19】図2フロー・チャートのマップ決定作業を示すサブルーチン・フロー・チャートである。

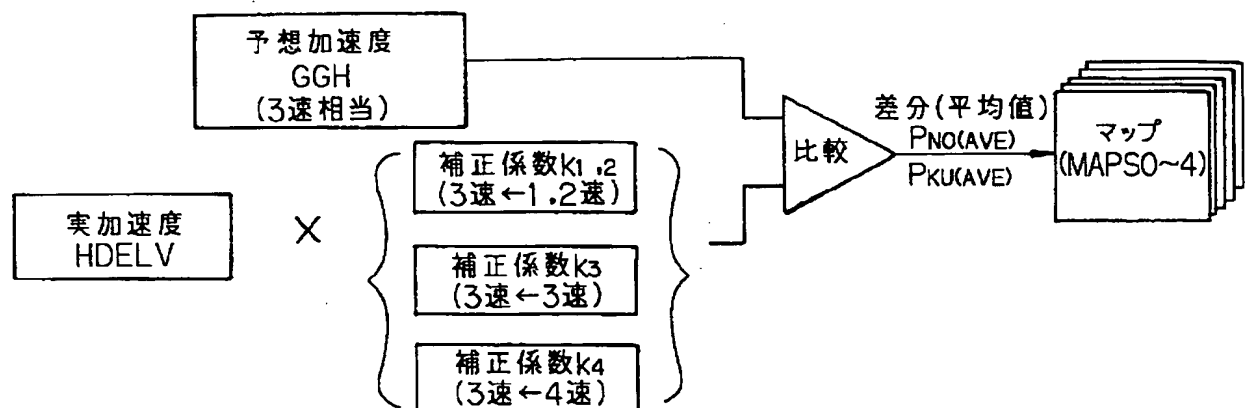
【図20】図19フロー・チャートで用いる平坦路用マップから軽登坂路用マップへの境界車速の特性を示す説明図である。

【図21】図19フロー・チャートで用いる減速度データの関係を示す説明図である。

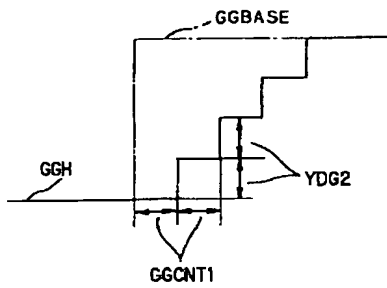
【符号の説明】

- 20 10 内燃機関  
14 変速機  
40 スロットル開度センサ  
42 車速センサ  
44 ブレーキスイッチ  
46 レンジセレクトスイッチ  
50 ECU（電子制御ユニット）

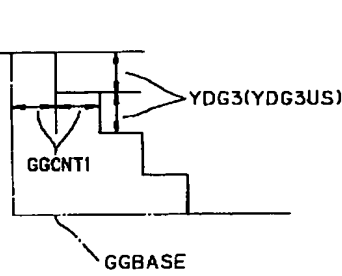
【図3】



【図10】



【図11】



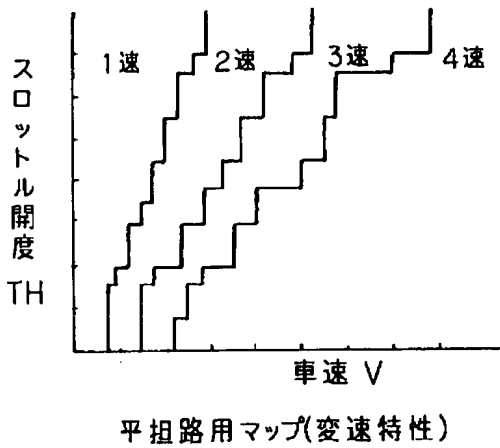
【図4】

	7	7	8	10	12	14	12	10	8	6	5	4	3
スロットル開度	6	6	7				10						2
	5	5	6				8						1
	4	4	5				6						0
	3	3	4				4						-1
	2	2	3				2						-1-2
TH	1	1	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-2
	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3

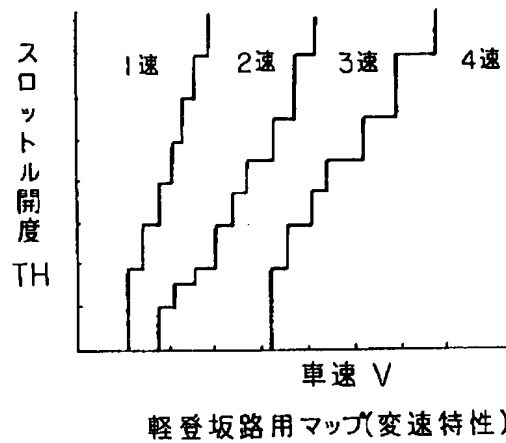
0 車速 V

予想加速度マップ

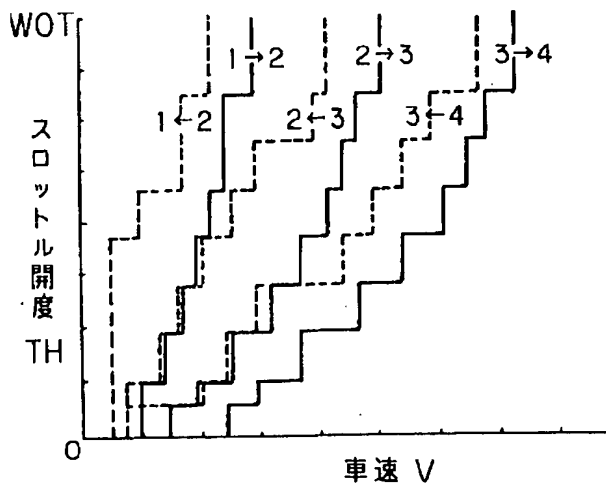
【図5】



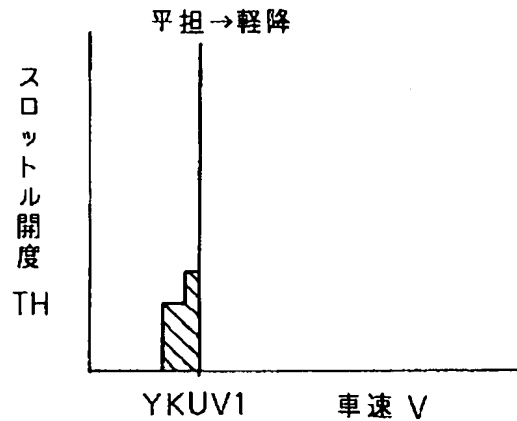
【図6】



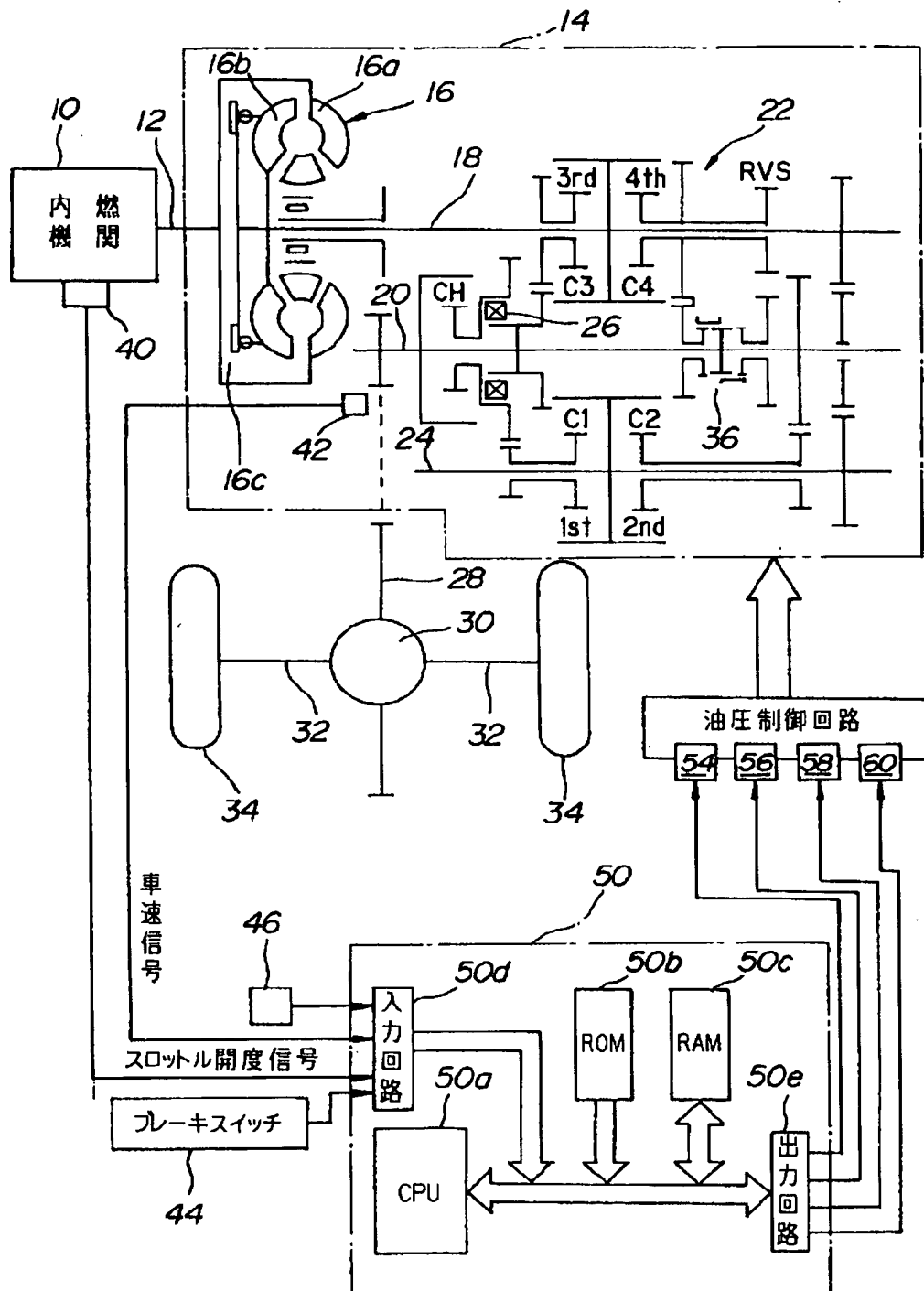
【図7】



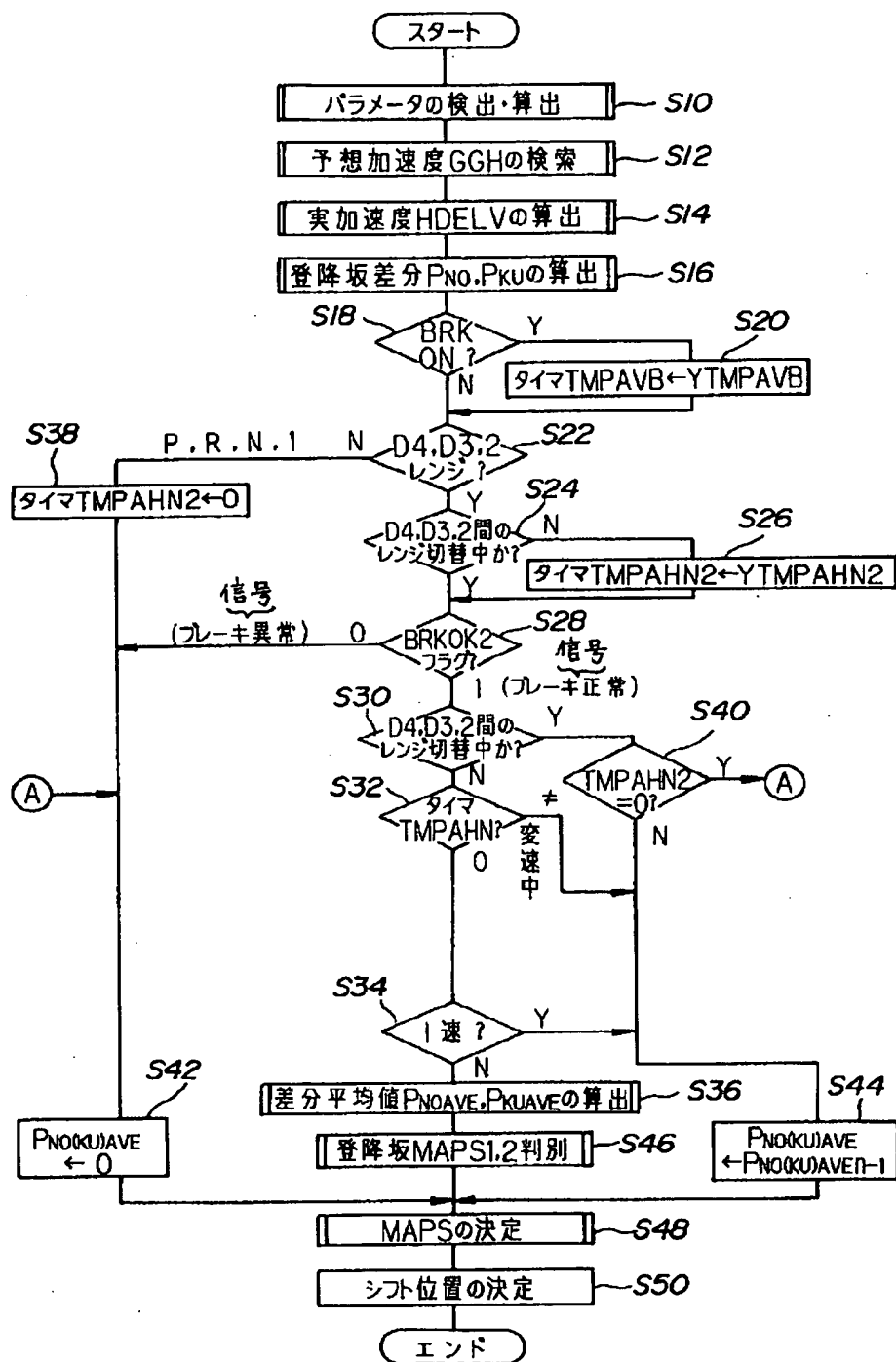
【図20】



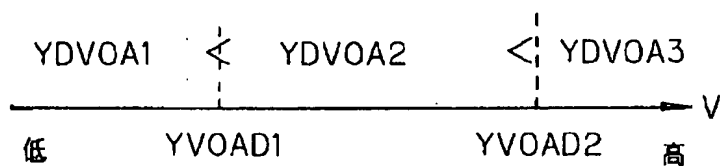
【図1】



【図2】



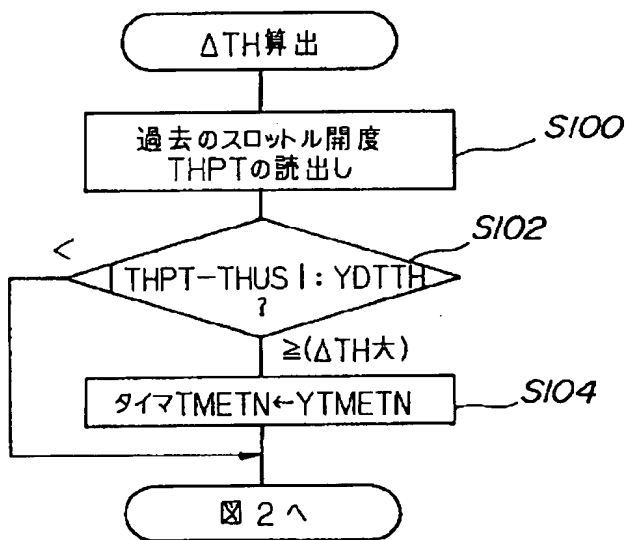
【図21】



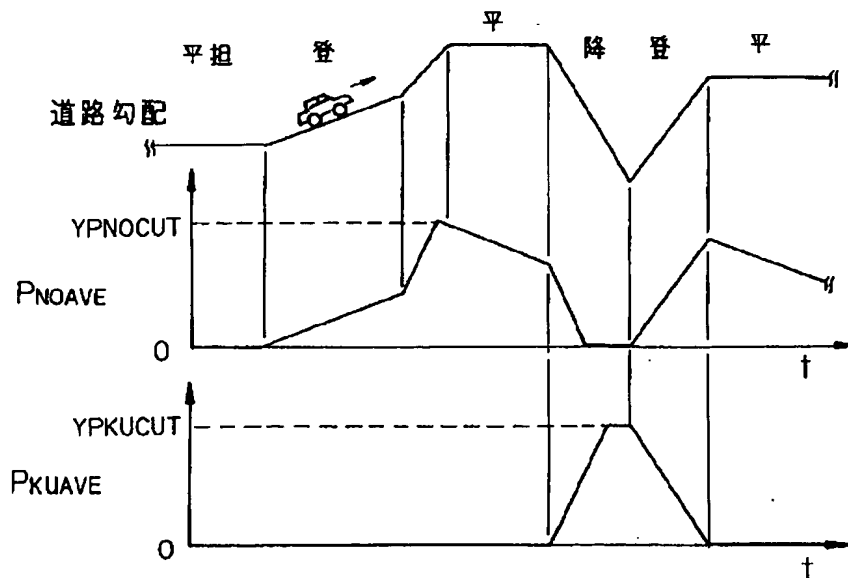
【図18】

		0←1	1←0							
		PNO01	PNO10	PNO12	PNO21	PKU23	PKU32	PKU34	PKU43	
最大MAPS	MAPS2	0	1	1	2	2	3	3	4	4
最小MAPS	MAPS1	0	0	1	1	2	2	3	3	4
		重登	軽登		平坦		軽降		重降	

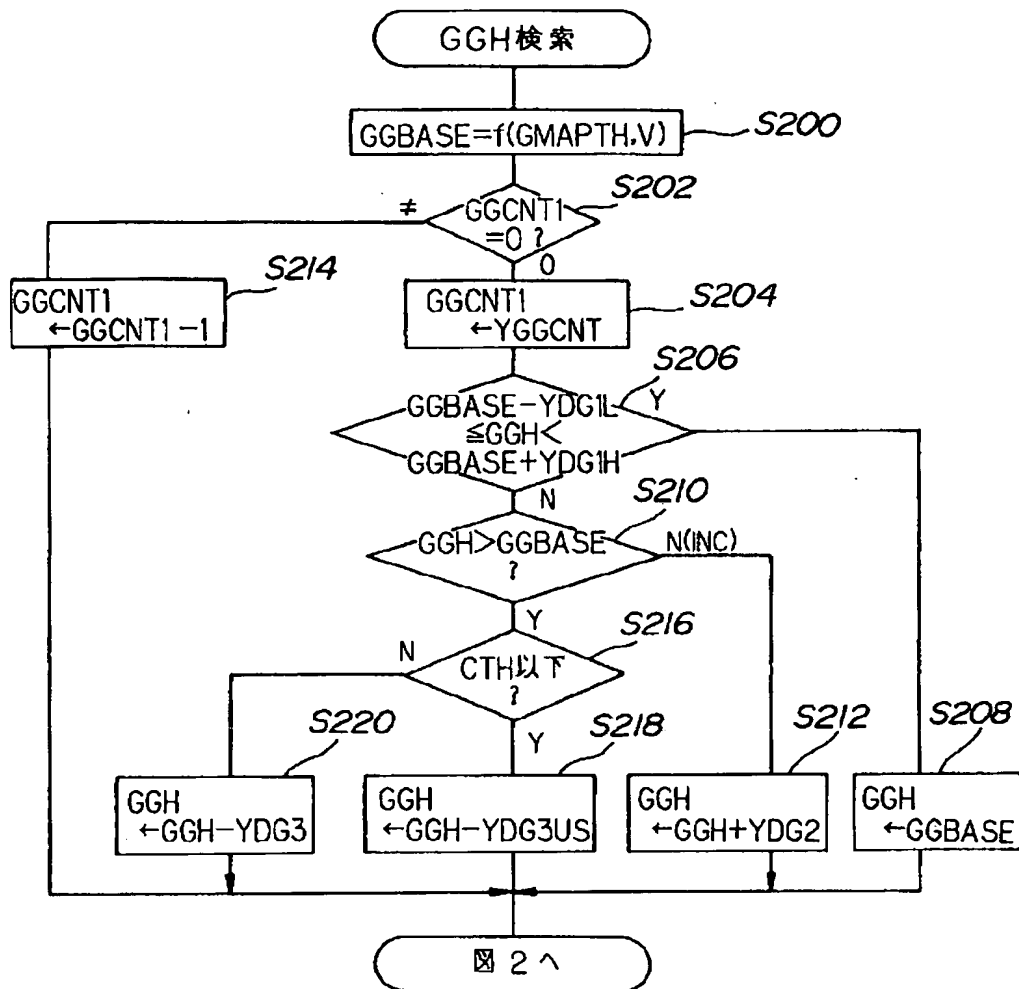
【図8】



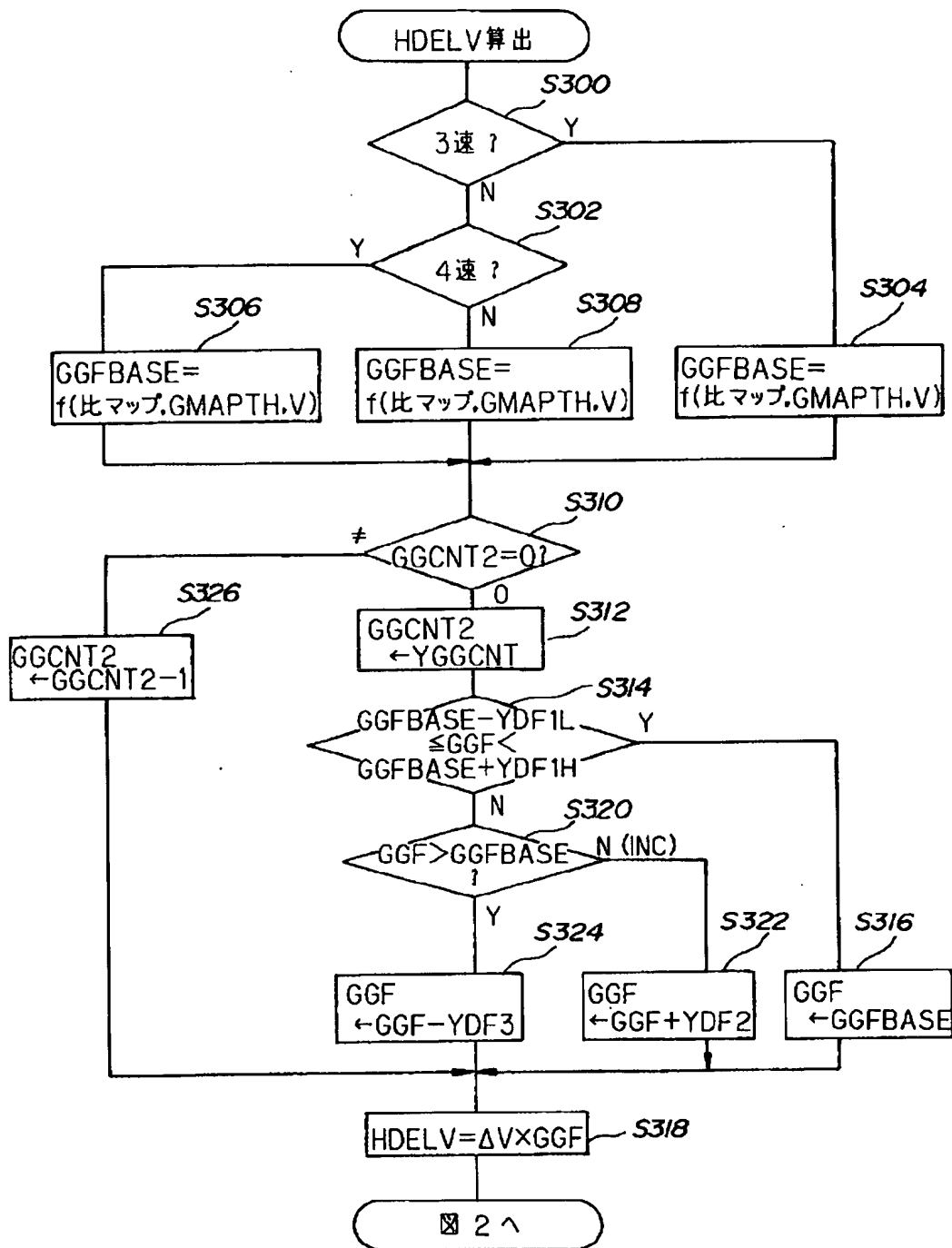
【図15】



【図9】

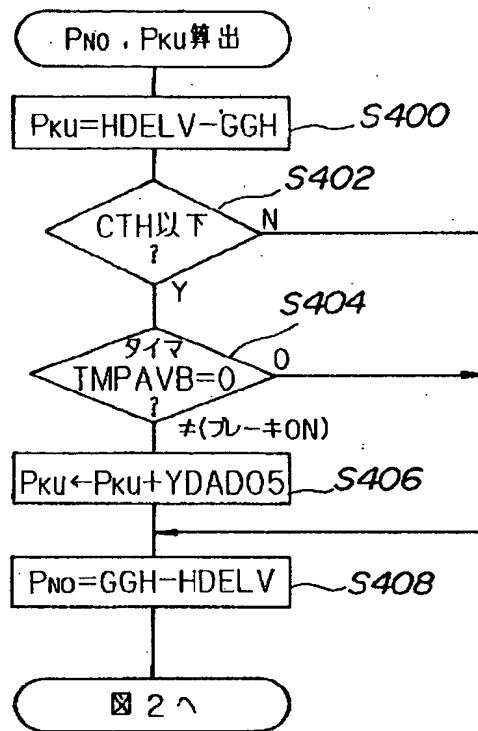


【図12】

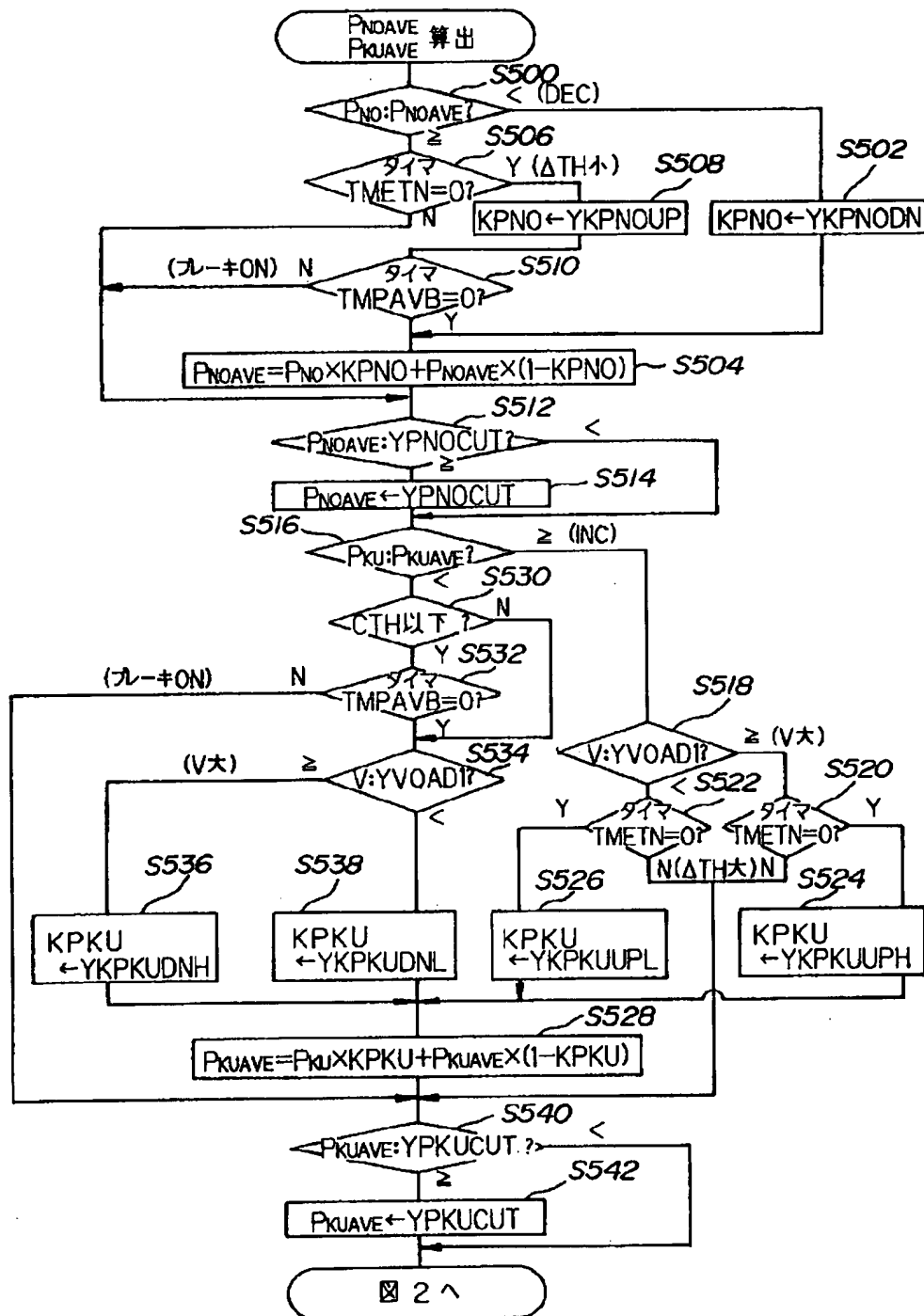




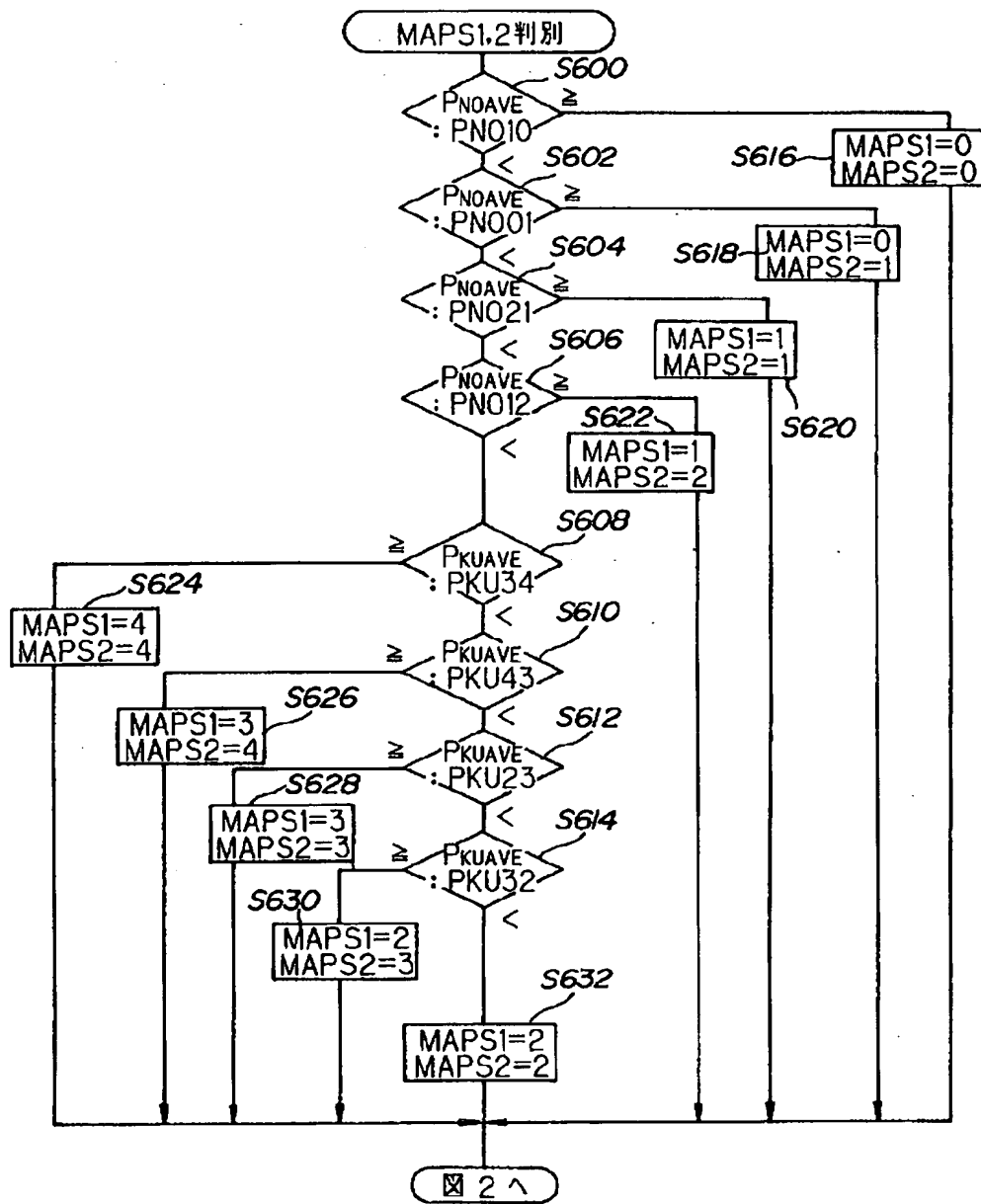
【図13】



【図14】

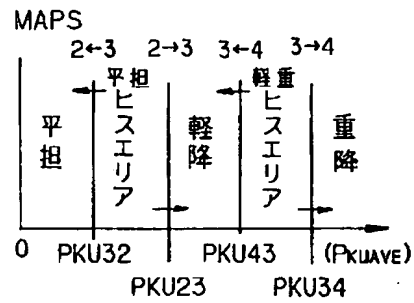
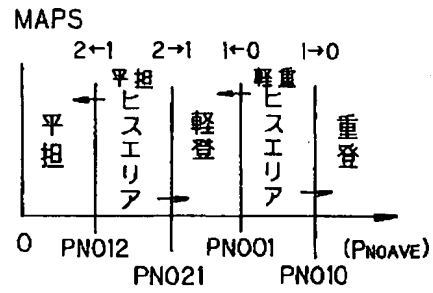


【図16】



【図17】

MAPS 0: 重登坂用  
 1: 軽登坂用  
 2: 平坦路用  
 3: 軽降坂用  
 4: 重降坂用



(72)発明者 石川 弘史  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式  
会社本田技術研究所内

(56)参考文献 特開 平2-256954 (J P, A)  
特公 昭59-8698 (J P, B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, D B名)  
F16H 59/00 - 61/24